

Ontwerp van een oven met inerte atmosfeer voor het meten van elastische eigenschappen van halfgeleiders tot 1500°C

Kellens Mathias, Van Clé Ian

Academiejaar:

2014-2015

SITUERING

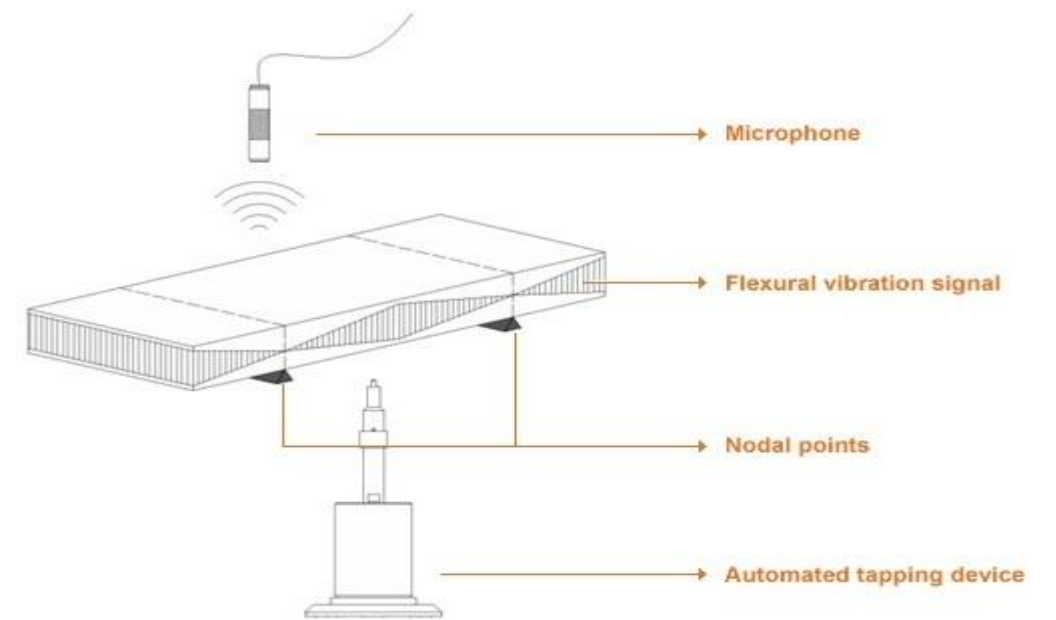
- IMCE NV ontwerpt ovens om de **elastische eigenschappen** van materialen te meten bij verschillende temperaturen. Deze metingen worden uitgevoerd met behulp van de **Impulse Excitation Technique (IET)**. Hierbij wordt het werkstuk mechanisch geëxciteerd en wordt de opgewekte trilling gemeten. Met deze trillingen kunnen de elastische eigenschappen van het materiaal (E-modulus, G-modulus, coëfficiënt van Poisson, damping) berekend worden.

PROBLEEMSTELLING

- Halfgeleiderkristallen worden geproduceerd via **kristalgroei methodes** zoals het Czochralski-proces. Hierbij wordt een entkristal in een bad van gesmolten materiaal ondergedompeld en in een draaiende beweging omhoog getrokken. De **thermische spanningen** die tijdens dit proces optreden zijn nog onvoldoende gekend. Vooral de elastische eigenschappen van halfgeleiders bij temperaturen net onder het smeltpunt zijn interessant.

DOELSTELLING

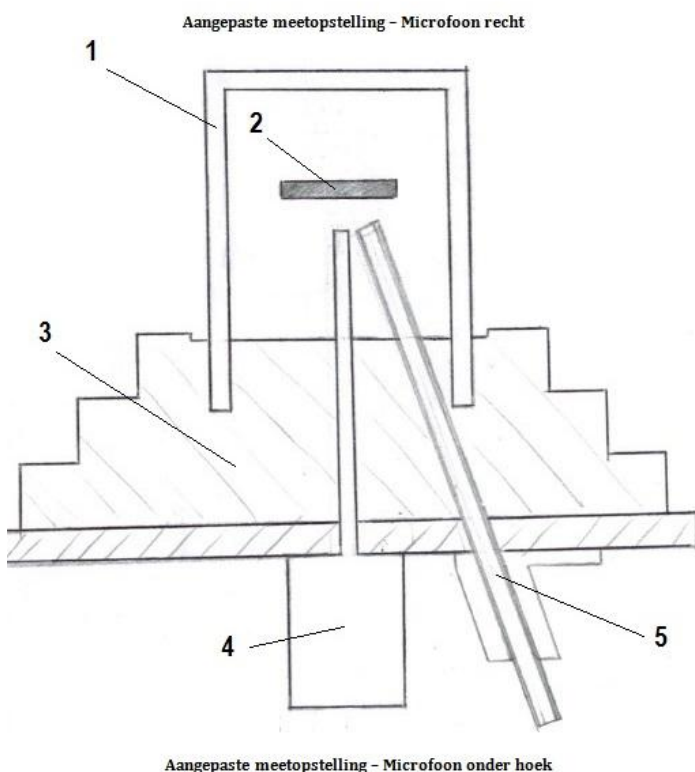
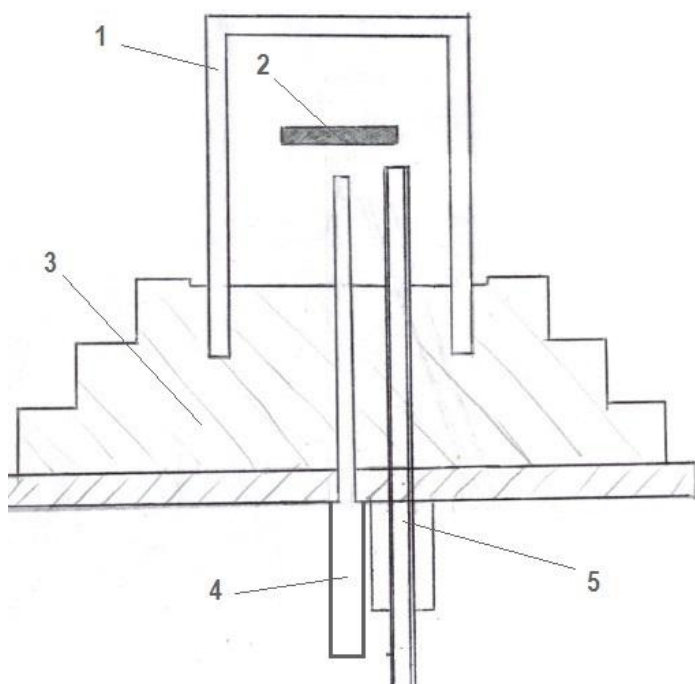
- Het doel van deze masterproef is om een oven te ontwerpen die geschikt is om de elastische eigenschappen van **halfgeleidermaterialen** te meten tot **maximaal 1500°C**. Deze grens is gesteld op basis van de smelttemperatuur van silicium (1410°C), het meest gebruikte halfgeleidermateriaal. De huidige systemen van IMCE zijn echter niet geschikt om halfgeleidermaterialen te testen. De reden hiervoor is omdat deze materialen in een zeer **zuivere atmosfeer** behandeld moeten worden. De combinatie van het behouden van deze zuiverheid bij temperaturen tot 1500°C is de grootste uitdaging van deze masterproef.



Schema van IET [1]



Bestaande HTVP1600 [2]



Literatuurstudie

- Onderzoek naar verschillende materialen en methodes

Materiaalselectie

- Bepalen van de geschikte materialen voor de verschillende elementen

Conceptueel ontwerp

- Opbouw oven stapsgewijs bepalen

Definitief concept

- Nieuw ontwerp of bestaande oven aanpassen?

Herontwerp

- Aanpassen van HTVP1600

RESULTAAT

- De **HTVP1600** is een bestaande oven die tot maximaal 1600°C kan meten. Er wordt gebruik gemaakt van een **keramische afscherming** om het halfgeleidermateriaal zuiver te houden. Om de trilling te meten is de geleidingsbuis naar de microfoon verplaatst naar de onderkant van de oven. Hiervoor is de bodemplaat aangepast, en de **microfoon** kan zowel **recht** als **onder een hoek** ten opzichte van het werkstuk geplaatst worden.

LEGENDE

- 1 keramische afscherming
- 2 werkstuk
- 3 bodemplaat isolatie
- 4 excitator
- 5 geleidingsbuis microfoon

Referenties:

- [1] „Impulse Excitation Technique,” IMCE, [Online]. Available: <http://www.imce.eu/impulse-excitation-technique>. [Geopend 4 Mei 2015].
- [2] „HTVP1600,” IMCE, [Online]. Available: <http://www.imce.eu/htvp-1600>. [Geopend 4 Mei 2015].

Promotoren / Copromotoren: Wouters Stan, Bollen Bart